



BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    9 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 3 0 9 1 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 3 0 9 1 2 ]

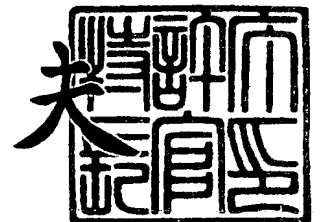
願                      人                      株式会社シマノ  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年    1 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 2 1 6 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 SN030604P  
【提出日】 平成15年 9月24日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16H 61/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府堺市深井清水町 2 0 9 0 - 4    アミニティー 6 1 1 号  
    【氏名】 高本 隆一朗  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪市浪速区幸町 2 - 3 - 3 7 - 2 0 3  
    【氏名】 宇野 公二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府河内長野市美加の台 6 丁目 2 2 - 4  
    【氏名】 藤井 和浩  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002439  
    【氏名又は名称】 株式会社シマノ  
【代理人】  
    【識別番号】 100094145  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小野 由己男  
    【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109450  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 關 健一  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100111187  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 加藤 秀忠  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 020905  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数の変速段を有し検出される走行状態に応じて駆動部によりシフトアップ及びシフトダウンが可能な自転車用変速装置を変速制御するための自転車用変速制御装置であって、前記複数の変速段に応じた前記走行状態のシフトアップしきい値及びシフトダウンしきい値が設定されるしきい値設定部と、

前記走行状態の検出結果が現在の変速段に応じた前記シフトアップしきい値を超えた後、それに続く複数の走行状態の検出結果が前記シフトアップしきい値を超えているか否かを判断する判断部と、

前記判断部による判断途中に連続して検出された2つの検出結果のうち後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に变化しているとき、それまでの判断を取り消す取消部と、

前記判断部により連続する検出結果が全て前記シフトアップしきい値を超えていると判断されたとき、高速側の変速段に変速するように前記駆動部を制御する第1制御部と、を備えた自転車用変速制御装置。

**【請求項 2】**

前記判断部は、所定回数連続して前記シフトアップしきい値を超えているか否かを判断する、請求項 1 に記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 3】**

前記判断部は、所定時間連続して前記シフトアップしきい値を超えているか否かを判断する、請求項 1 に記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 4】**

前記走行状態の検出結果が前記現在の変速段に応じたシフトダウンしきい値を超えたとき、ただちに低速側の変速段に変速するように前記駆動部を制御する第2制御部をさらに備える、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 5】**

検出される前記走行状態は、前記自転車の車速である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 6】**

前記車速は、前記自転車の車輪が1回転する間に複数回検出される、請求項 5 に記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 7】**

前記車速は、前記車輪に連動して回転する交流発電機からの出力により検出される、請求項 6 に記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 8】**

検出される前記走行状態は、前記自転車のクランクの回転数である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

**【請求項 9】**

前記駆動部は、前記自転車用変速装置に設けられ電力により作動する電動部品であり、前記第1制御部は、前記駆動部を電氣的に制御する、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】自転車用変速制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、変速制御装置、特に、複数の変速段を有し駆動部によりシフトアップ及びシフトダウンが可能な自転車用変速装置を変速制御するための自転車用変速制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の変速段を有する変速装置を装着した自転車が知られている。変速装置には外装変速機構と内装変速機構とがある。外装変速機構は、たとえば後輪に装着された複数のスプロケットを有する小ギアと、スプロケットのいずれかにチェーンを掛け替えるディレーラとを有し、内装変速機構は、後輪に内装された内装変速ハブを有している。これらの変速装置は、変速ケーブルを介してハンドル等に取り付けられた変速レバーに接続されている。この種の変速装置が装着された自転車では、変速レバーの手動操作により、走行状態に応じて最適な変速段を選択できる。

【0003】

変速レバーはハンドルのブレーキレバーの近くに配置されていることが多く、減速時にはブレーキレバーの操作と変速レバーの操作とを同時に行う必要が生じ変速操作を行いにくい。そこで、変速段の切換を自転車の走行状態（たとえば車速やクランク回転数）に応じて自動的に行う変速制御装置が開発されている。従来、自転車の車速は、自転車の車輪に装着された磁石をリードスイッチより1回転当たり1つのパルスを検出し、その検出パルスの間隔と車輪の直径により求められている。そして、変速制御装置では、自転車の変速段に応じてシフトアップ速度しきい値及びシフトダウン速度しきい値の2つの速度しきい値を設定している。ここで、シフトアップしきい値は、それより一つ高速側の変速段のシフトダウンしきい値より少し高い値に設定されている。そして、検出された速度がシフトアップ速度しきい値を超えるとシフトアップし、シフトアップ後にシフトダウン速度しきい値より下がるとシフトダウンする制御が行われている。このように、1つの変速段に対してシフトアップとシフトダウンとで異なる速度しきい値により変速タイミングの制御を行うことにより、変速が頻繁に生じるチャタリング現象を防止できる。

【0004】

車速を車輪1回転当たり1回程度と比較的少ない頻度で検出している場合には、シフトアップとシフトダウンとで異なる速度で変速タイミングの制御を行っているのでチャタリングを防止しやすい。しかし、たとえば磁石を回転方向に複数個車輪に設けたりして車輪1回転当たりの車速の検出頻度を増やすと、無駄な変速が頻繁に行われるおそれがある。具体的には、たとえば坂道を上る際にクランク回転数にむらがあるとき、ごく短時間のうちに車速がシフトアップしきい値の近傍で変動し、ライダーの意に反してシフトアップし、その直後にシフトダウンが行われることがある。このような連続的なシフト動作が起こると、その速度を維持するために必要なペダル踏力が頻繁に変化してライダーのペダリングをギクシャクさせて、自転車の走行を不安定にするおそれがある。

【0005】

そこで、複数の検出結果のうち、一度でもシフトアップしきい値を超えていない場合、シフトアップを行わないようにした技術が開発されている（特開平文献1参照）。従来の変速制御装置は、走行状態の検出結果が現在の変速段に応じたシフトアップしきい値を超えた後、所定時間経過までに走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えているかを判断し、走行状態がシフトアップしきい値を超えている場合、高速側の変速段に変速するように変速制御している。従来の変速制御装置では、検出された走行状態がシフトアップしきい値を超えたとき、ただちにシフトアップするのではなく、所定時間経過の間に一度でもシフトアップしきい値を超えていないと判断するとシフトアップせずにその変速段を維持する。そして、走行状態が所定時間の間でシフトアップしきい値を超えている

ときだけ、高速側の変速段にシフトアップするように駆動部を制御する。したがって、走行状態を頻繁に検出しても重くなる方向の変速動作が頻繁に行われにくくなりライダーの意に反したシフトアップを抑えることができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 2 0 7 9 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

前記従来の構成では、所定時間内の全ての検出結果がシフトアップしきい値を超えないとシフトアップしないので、頻繁なシフトアップを抑えることができる。しかし、たとえば、駐輪場の出入り口で歩道のスロープを下りるときや坂道で立ちこぎにより加速したときや平坦路での急加速を行ったとき、所定時間内の全ての検出結果がシフトアップしきい値を越え、不意にシフトアップ処理がなされることがある。このようなときにシフトアップ処理がなされると、ペダルをこぐのに要する力が急に重くなりライダーに不快感を与えるおそれがある。

【0 0 0 7】

本発明の課題は、走行状態に応じて変速制御する自転車用変速制御装置において、自転車が急加速したときの不意のシフトアップを抑えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 8】

発明 1 に係る自転車用変速制御装置は、複数の変速段を有し検出される走行状態に応じて駆動部によりシフトアップ及びシフトダウンが可能な自転車用変速装置を変速制御するための装置であって、しきい値設定部と、判断部と、取消部と、第 1 制御部とを備えている。しきい値設定部は、複数の変速段に応じた走行状態のシフトアップしきい値及びシフトダウンしきい値が設定される。判断部は、走行状態の検出結果が現在の変速段に応じたシフトアップしきい値を超えた後、それに続く複数の走行状態の検出結果が前記シフトアップしきい値を超えているか否かを判断する。取消部は、判断部による判断途中に連続して検出された 2 つの検出結果のうち後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に变化しているとき、それまでの判断を取り消す。第 1 制御部は、判断部により連続する検出結果が全てシフトアップしきい値を超えていると判断されたとき、高速側の変速段に変速するように駆動部を制御する。

【0 0 0 9】

この変速装置では、走行状態の検出結果と変速段毎のシフトアップしきい値とを比較する。そして、走行状態の検出結果が現在の変速段に応じたシフトアップしきい値を超えると、所定回数又は所定時間の走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えているかを判断し、連続する全ての走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えていると判断したとき、高速側の変速段に変速するように駆動部を制御する。ただし、連続する検出結果の判断途中に検出された 2 つの検出結果のうち後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に变化しているとき、それまでの判断が取り消される。この結果、判断部は走行状態の検出結果の判断をやり直す。ここでは、検出された走行状態がシフトアップしきい値を超えたとき、ただちにシフトアップするのではなく、たとえば所定時間又は所定回数の連続する検出結果のひとつでもシフトアップしきい値を超えていないと判断するとシフトアップせずにその変速段を維持するとともに、判断途中で後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に变化しているとき、つまり急激に加速したときには、それまでの判断が取り消され、判断をやり直す。そして、急激に加速せずに走行状態の連続する検出結果が全てシフトアップしきい値を超えているときだけ、高速側の変速段にシフトアップするように駆動部を制御する。したがって、自転車が急加速したときの不意のシフトアップを抑えることができる。

【0 0 1 0】

発明 2 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 に記載の装置において、判断部は、所定回数連続してシフトアップしきい値を超えているか否かを判断する。この場合には、検出

回数でシフトアップするタイミングを決めているので、速度に応じて変速タイミングを変えることができる。

**【0011】**

発明3に係る自転車用変速制御装置は、発明1に記載の装置において、判断部は、所定時間連続してシフトアップしきい値を超えているか否かを判断する。この場合には、検出時間でシフトアップするタイミングを決めているので、時間に応じて見掛けのしきい値を変えることができる。

**【0012】**

発明4に係る自転車用変速制御装置は、発明1から3のいずれかに記載の装置において、走行状態の検出結果が現在の変速段に応じたシフトダウンしきい値になったとき、ただちに低速側の変速段に変速するように駆動部を制御する第2制御部をさらに備える。この場合には、走行状態の検出結果が現在の変速段のシフトダウンしきい値になったとき、ただちに低速側の変速段に変速するように駆動部を制御する。このため、大きな踏力を要する変速段から小さな踏力で速く変速段へ速やかに変速されることになるので、ライダーへの負担が減少する。特に、走行状態を頻繁に検出できる場合にはシフトダウンのレスポンスが向上し、ライダーの負担がより減少する。

**【0013】**

発明5に係る自転車用変速制御装置は、発明1から4のいずれかに記載の装置において、検出される走行状態は、自転車の車速である。この場合には、車速を検出して変速制御しているので、車速に応じた変速制御を行える。

**【0014】**

発明6に係る自転車用変速制御装置は、発明5に記載の装置において、車速は、自転車の車輪が1回転する間に複数回検出される。この場合には、車輪の1回転あたり複数の車速信号が得られ、精度のよい変速制御を行える。また、複数の車速信号が得られても無駄な変速制御が行われにくくなる。

**【0015】**

発明7に係る自転車用変速制御装置は、発明6に記載の装置において、車速は、車輪に連動して回転する交流発電機からの出力により検出される。この場合には、別に車輪の回転を検出するためのセンサや検出子を設けることなく車速の検出が可能になる。

**【0016】**

発明8に係る自転車用変速制御装置は、発明1から4のいずれかに記載の装置において、検出される走行状態は、自転車のクランクの回転数である。この場合には、クランク回転数を一定に保つように変速制御できるので、ライダーは一定幅のクランク回転数で効率よくペダルをこぐことができる。

**【0017】**

発明9に係る自転車用変速制御装置は、発明1から8のいずれかに記載の装置において、駆動部は、自転車用変速装置に設けられ電力により作動する電動部品であり、第1及び第2制御部は、駆動部を電氣的に制御する。この場合には、駆動部がモータやソレノイドなどの電力により作動する電動部品であるので、電氣的に簡単に制御できる。

**【発明の効果】****【0018】**

本発明によれば、検出された走行状態がシフトアップしきい値を超えたとき、ただちにシフトアップするのではなく、所定時間又は所定回数の検出結果のひとつでもシフトアップしきい値を超えていないと判断するとシフトアップせずにその変速段を維持するとともに、判断途中で後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に変化しているとき、つまり急激に加速したときには、それまでの判断が取り消され、判断をやり直す。そして、急激に加速せずに走行状態の検出結果が所定回数又は所定時間シフトアップしきい値を超えているときだけ、高速側の変速段にシフトアップするように駆動部を制御する。したがって、自転車が急加速したときの不意のシフトアップを抑えることができる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

## 【0019】

## 〔構成〕

図1において、本発明の一実施形態を採用した自転車は軽快車であり、ダブルループ形のフレーム体2とフロントフォーク3とを有するフレーム1と、ハンドル部4と、駆動機構5と、発電ハブ12が装着された前輪6と、4段変速の内装変速ハブ10が装着された後輪7と、前後のブレーキ装置8（前用のみ図示）と、内装変速ハブ10を手元で操作するための変速操作部9とを備えている。

## 【0020】

フレーム1には、サドル11やハンドル部4を含む各部が取り付けられている。

## 【0021】

ハンドル部4は、フロントフォーク3の上部に固定された、ハンドルステム14とハンドルステム14に固定されたハンドルバー15とを有している。ハンドルバー15の両端にはブレーキ装置8を構成するブレーキレバー16とグリップ17とが装着されている。右側のブレーキレバー16には変速操作部9が装着されている。

## 【0022】

変速操作部9は、図2に示すように、右側（前輪用）のブレーキレバー16に一体で形成された操作パネル20と、操作パネル20の下部に左右に並べて配置された2つの操作ボタン21、22と、操作ボタン21、22の上方に配置された操作ダイヤル23と、操作ダイヤル23の左方に配置された液晶表示部24とを有している。操作パネル20の内側には変速操作を制御するための変速制御部25（図3）が収納されている。

## 【0023】

操作ボタン21、22は、三角形の押しボタンである。左側の操作ボタン21は低速段から高速段への変速を行うためのボタンであり、右側の操作ボタン22は高速段から低速段への変速を行うためのボタンである。操作ダイヤル23は、3つの変速モードとパーキング（P）モードとを切り換えるためのダイヤルであり、4つの停止位置P、A1、A2、Mを有している。ここで変速モードは、自動変速1（A1）モードと自動変速2（A2）モードと手動変速（M）モードとであり、自動変速1及び2モードは、発電ハブ12からの車速信号により内装変速ハブ10を自動変速するモードであり、自動変速1（A1）モードは、主として平地で自動変速を行うときに使用される変速モードであり、自動変速2（A2）モードは、主として坂道で自動変速を行うときに使用される変速モードである。このため、自動変速2（A2）モードは、自動変速1（A1）モードに比べてシフトアップの変速タイミングが早く、シフトダウンの変速タイミングが遅く設定されている。手動変速モードは、操作ボタン21、22の操作により内装変速ハブ10を変速するモードである。パーキングモードは、内装変速ハブ10をロックして後輪7の回転を規制するモードである。液晶表示部24には、現在の走行速度も表示されるとともに、変速時に操作された変速段が表示される。

## 【0024】

変速制御部25は、CPU、RAM、ROM、I/Oインターフェイスからなるマイクロコンピュータを備えている。変速制御部25には、図3に示すように、発電ハブ12と、内装変速ハブ10の動作位置を検出する、たとえばポテンショメータからなる動作位置センサ26と、操作ダイヤル23と、操作ボタン21、22とが接続されている。また、変速制御部25には、バッテリーからなる電源27と、モータドライバ28と、液晶表示部24と、記憶部30と、他の入出力部とが接続されている。変速制御部25は、車速が現在の変速段に応じたシフトアップしきい値を超えた後、それに続く走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えているか否かを判断する判断部25aと、判断部25aによる判断途中に連続して検出された2つの検出結果のうち後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に变化しているとき、それまでの判断を取り消す取消部25bと、判断部25aにより連続する検出結果が全てシフトアップしきい値を超えていると判断されたとき、高速側の変速段に変速するように内装変速ハブ10を制御する第1制御部25cと、検出結果が現在の変速段に応じたシフトダウンしきい値を超えたとき、ただ



ちに低速側の変速段に変速するように内装変速ハブ10を制御する第2制御部25dとを有している。

#### 【0025】

発電ハブ12は、たとえば28極の交流発電機であり、車速に応じた交流信号を発生する。この発電ハブ12からの交流信号により、変速制御部25は車速Sを検出する。このため、車速Sは、前輪6の1回転で14回検出することができ、磁石とリードスイッチとを用いた車速検出方法より細かく車速を検出できる。したがって、変速制御をよりリアルタイムに実行できる。

#### 【0026】

モータドライバ28には内装変速ハブ10を駆動する変速モータ29（駆動部の一例）が接続されている。記憶部30は、たとえばEEPROM等の書換え可能な不揮発メモリで構成され、そこにはパーキングモードで使用する暗証や速度検出に使用するタイヤ径等の各種のデータが記憶されている。また、記憶部30は、自動変速1（A1）モード及び自動変速2（A2）モード時の速度と各変速段との関係、つまり各変速段毎のシフトアップしきい値及びシフトダウンしきい値（図4参照）が設定されたしきい値設定部30aを有している。なお、この実施形態では、各しきい値は予め記憶されているが、ライダーにより設定されたしきい値を変更可能としてもよい。

#### 【0027】

変速制御部25は、各モードに応じてモータ29を制御するとともに、液晶表示部24を表示制御する。具体的には、変速制御部25は、車速が現在の変速段に応じたシフトアップしきい値を超えた後、それに続く走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えているか否かを判断する判断部25aと、判断部25aによる判断途中に連続して検出された2つの検出結果のうち後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に变化しているとき、それまでの判断を取り消す取消部25bと、判断部25aにより連続する検出結果が全てシフトアップしきい値を超えていると判断されたとき、高速側の変速段に変速するように駆動部としてのモータ29を制御する第1制御部25cと、検出結果が現在の変速段に応じたシフトダウンしきい値を超えたとき、ただちに低速側の変速段に変速するようにモータ29を制御する第2制御部25dとを有している。

#### 【0028】

図4に自動変速1（A1）及び自動変速2（A2）モード時のそれぞれの速度しきい値の一例をそれぞれ示す。

#### 【0029】

図4において、自動変速1（A1）モードにおいては、シフトアップしきい値は、たとえば13 km/h（1-2速）、16 km/h（2-3速）、19 km/h（3-4速）である。シフトダウンしきい値は、たとえば12 km/h（2-1速）、14 km/h（3-2速）、17 km/h（4-3速）である。自動変速2（A2）モードにおいては、シフトアップしきい値は、たとえば11 km/h（1-2速）、14 km/h（2-3速）、17 km/h（3-4速）である。シフトダウンしきい値は、たとえば10 km/h（2-1速）、12 km/h（3-2速）、15 km/h（4-3速）である。

#### 【0030】

駆動機構5は、フレーム体2の下部（ハンガー部）に設けられたギアクランク18と、ギアクランク18に掛け渡されたチェーン19と、内装変速ハブ10とを有している。内装変速ハブ10は、4つの変速段とロック位置とを有する4段変速ハブであり、変速モータ29により4つの変速位置とロック位置との合計5つの位置に切り換えられる。このロック位置で、内装変速ハブ10の回転が規制される。

#### 【0031】

##### 〔変速動作〕

変速及びロック操作は、変速操作部9の操作ダイヤル23によるモード選択及び操作ボタン21、22による変速操作により変速モータ29を動作させることにより行われる。

#### 【0032】

図5～図7は、変速制御部25の制御動作を示すフローチャートである。

【0033】

電源が投入されると、ステップS1で初期設定を行う。ここでは、速度算出用の周長データが、たとえば26インチ径にセットされ、変速段が2速(V2)にセットされ、さらに各種の計数値(たとえば後述する判断回数値n)やフラグがリセットされる。

【0034】

ステップS2では、操作ダイヤル23がパーキング(P)モードにセットされたか否かを判断する。ステップS3では、操作ダイヤル23が自動変速1(A1)モードにセットされたか否かを判断する。ステップS4では、操作ダイヤル23が自動変速2(A2)モードにセットされたか否かを判断する。ステップS5では、操作ダイヤル23が手動変速(M)モードにセットされたか否かを判断する。ステップS6では、タイヤ径入力等の他の処理が選択されたか否かを判断する。

【0035】

操作ダイヤル23がP位置に回されパーキング(P)モードにセットされた場合には、ステップS2からステップS7に移行する。ステップS7では、パーキング(P)処理を実行する。操作ダイヤル23がA1位置に回され自動変速1モードがセットされた場合には、ステップS3からステップS8に移行する。ステップS8では、図6に示す自動変速1(A1)処理を実行する。操作ダイヤル23がA2位置に回され自動変速2モードがセットされた場合には、ステップS4からステップS9に移行する。ステップS9では、自動変速1処理と同様な自動変速2(A2)処理を実行する。操作ダイヤル23がM位置に回され手動変速モードがセットされた場合には、ステップS5からステップS10に移行する。ステップS10では、図7に示す手動変速(M)処理を実行する。他の処理が選択された場合にはステップS6からステップS11に移行し、選択された処理を実行する。

【0036】

ステップS7のパーキング(P)処理では、内装変速ハブ10のロック状態を解除するための暗証を登録する暗証登録処理やロック状態を解除するための暗証入力及び照合を行う暗証入力処理などの処理を操作ボタン21、22の操作に応じて実行する。

【0037】

ステップS8の自動変速1処理では、車速Sに応じた変速段に動作位置VPをセットする。そして、それから外れている場合には、1段ずつ近づく方向に変速する。ここでは、図6のステップS21で、動作位置センサ26の動作位置VPを取り込む。ステップS22では、発電ハブ12からの速度信号により自転車の現在の車速Sを取り込む。ステップS23では、取り込んだ現在の車速Sが図4に示したような動作位置センサ26の動作位置VPに応じたシフトアップしきい値U(VP)を超えているか否かを判断する。ステップS24では、シフトアップフラグFUをリセット(オフ)する。ここで、シフトアップフラグFUは、車速Sが変速段に応じたシフトアップしきい値を超えたときセットされるフラグである。ステップS25では、検出された車速Sがシフトアップしきい値U(VP)を連続して超えたことが判断された回数を示す判断回数値nを0にする。すなわち、検出された車速Sが変速段(動作位置VP)に応じたシフトアップしきい値U(VP)を超えていないときには、シフトアップフラグFU及び判断回数値nがリセットされる。ステップS26では、取り込んだ現在の車速Sが動作位置センサ26の動作位置VPに応じたシフトダウンしきい値D(VP)よりさがっているか否かを判断する。

【0038】

現在の車速Sが図4に示した現在の変速段に応じたシフトアップしきい値U(VP)を超えた場合にはステップS23からステップS27に移行する。たとえば、変速段が2速のとき(VP=2)、車速Sが16km/hより速くなるとこの判断が「Yes」となる。ステップS27では、シフトアップフラグFUがオンしているか否か、つまり、これより前のタイミングで車速Sがシフトアップしきい値U(VP)を超えているか否かを判断する。シフトアップフラグFUがオンしていない場合、ステップS28に移行する。ステップS28では、シフトアップフラグFUをオンする。ステップS29では、判断回数値

nを1にする。ステップS30では、このときの車速Sを次に検出される車速と比較するために、検出された車速Sを1回目の車速値S(n)にセットし、ステップS26に移行する。

#### 【0039】

シフトアップフラグFUがすでにオンしている場合、つまり、2回以上連続で車速Sがシフトアップしきい値U(VP)を超えている場合には、ステップS27からステップS31に移行する。ステップS31では、判断回数値nを1だけ増加させる。ステップS32では、ステップS30と同様に、検出された車速Sをn回目の車速値S(n)にセットする。ステップS33では、今回検出された車速Sを示す車速値S(n)と前回検出された車速Sを示す車速値S(n-1)との差が所定の速度差SA以上か否かを判断する。つまり、連続した2回の検出結果により急激な加速がなされたか否かを判断する。この所定の速度差SAは、たとえば、時速0.3km~0.8kmの範囲、より好ましくは、時速0.4km~0.6kmの範囲が望ましい。また、この速度差SAをライダーの好みにより変更可能にしてもよい。速度差(S(n)-S(n-1))が所定の速度差SA以上、つまり急加速したと判断すると、それまでの判断を取り消すために、ステップS24に移行してシフトアップフラグFUをオフするとともに、ステップS25で判断回数値を0にリセットする。これにより、シフトアップの判断が一からやり直されることになる。速度差が所定の速度差SA以下であると判断すると、ステップS33からステップS34に移行する。ステップS34では、判断回数nが所定回数N(たとえば、10)であるか否かを判断する。この所定の回数Nは、シフトアップのタイミングを決定するための変数である。所定回数Nに達していない場合は、ステップS26に移行する。判断回数nが所定回数Nに達するとステップS35に移行し、変速段が4速か否かを判断する。4速のときはそれ以上シフトアップできないので、やはり何も処理せずにステップS26に移行する。ただし、4速のときのシフトアップしきい値は、255と通常では考えられない速度であるので通常はこのルーチンは通らない。4速未満のときには、ステップS36に移行し、変速段を1段シフトアップするために動作位置VPを1つ上げてステップS24に移行する。これにより、変速モータ29が動作して内装変速ハブ10が1段シフトアップする。また、シフトアップフラグFU及び判断回数nがリセットされる。

#### 【0040】

現在の車速Sが、図4に示した現在の変速段に応じたシフトダウンしきい値D(VP)より下がっている場合にはステップS26からステップS37に移行する。たとえば、変速段が2速のとき(VP=2)、車速Sが12km/hより遅くなるとこの判断が「Yes」となる。ステップS37では、変速段が1速か否かを判断する。1速のときは何も処理せずにメインルーチンに移行する。2速以上のときには、ステップS38に移行し、変速段を1段シフトダウンするために動作位置VPを1つ下げてメインルーチンに移行する。これにより、変速モータ29が動作して内装変速ハブ10が1段シフトダウンする。

#### 【0041】

なお、ステップS9の自動変速2(A2)処理は、自動変速1(A1)処理としきい値が異なるだけで処理内容は同じであるので説明を省略する。

#### 【0042】

ステップS10の手動変速処理では、操作ボタン21、22の操作により1段ずつ変速する。図7のステップS41で、動作位置センサ26の動作位置VPを取り込む。ステップS42では、操作ボタン21が操作されたか否かを判断する。ステップS43では、操作ボタン22が操作されたか否かを判断する。操作ボタン21が操作されるとステップS42からステップS44に移行する。ステップS44では、現在の動作位置VPにより4速か否かを判断する。現在の変速段が4速ではない場合にはステップS45に移行し、動作位置VPを1つだけ高速段側に移行して1段シフトアップする。現在の変速段が4速の場合にはこの処理をスキップする。

#### 【0043】

操作ボタン22が操作されるとステップS43からステップS46に移行する。ステッ

プS 4 6では、現在の動作位置VPにより1速か否かを判断する。現在の変速段が1速ではない場合にはステップS 4 7に移行し、動作位置VPを1つだけ低速段側に移行して1段シフトダウンする。現在の変速段が1速の場合にはこの処理をスキップする。

#### 【0044】

図8 A及び図8 Bに、自動変速処理において従来例と本実施例とにおける変速動作を比較したグラフを示す。図8 A及び図8 Bでは縦軸に速度を、横軸に時間をそれぞれとっている。自動変速1処理では、図8 Aに示すように、たとえば変速段が1速のときにシフトアップしきい値U (1) (たとえば13 km/h)を超えると、それから所定回数N (たとえば10)シフトアップしきい値U (1)を超えているか否かをステップS 3 4で判断する。図8 Aの場合には、時間t 1, t 3, t 5のタイミングでステップS 2 3で車速Sがシフトアップしきい値U (VP)を超えたことが判断され、計数が開始される。しかし、時間t 2では、車速Sがシフトアップしきい値U (VP)以下となるため、ステップS 2 3での判断が「No」となり、シフトアップは行われなくなる。また、時間t 4では、今回検出された車速Sを示す車速値S (n)と前回検出された車速Sを示す車速値S (n-1)との差が所定の速度差SA以上になるため、ステップS 3 3での判断が「Yes」になり、それまでの判断が取り消される。そして、時間t 6のタイミングでN回連続して車速Sがそれから所定時シフトアップしきい値U (VP)を超えたことが判断され、ステップS 3 4での判断が「Yes」となり、ステップS 3 5で1速から2速へのシフトアップが実行される。

#### 【0045】

一方、従来の場合には、図8 Bに示すように、シフトアップしきい値U (1)を所定回数連続して超えると、2速へシフトアップしする。したがって、時間t 2では、本発明と同様にシフトアップが取り消されるが、時間t 3からの判断で時間t 4の車速は無視され、時間t 8でシフトアップされてしまう。したがって、急激な加速によりシフトアップが実行されてしまうことがある。

#### 【0046】

このように、本発明による変速制御では、シフトアップ時に所定回数Nの判断中に所定以上加速したときに判断を取り消しているので、急加速したときにライダーの意に反したシフトアップを防止できる。このため、スムーズな変速動作を実現でき、変速動作の不快感が少なくなる。

また、シフトダウンのときには、シフトダウンしきい値(VP)より検出された車速Sが低いとき、ただちに低速側の変速段に変速するように変速モータ29を制御する。このため、軽くなる変速方向への変速動作は、現在の変速段に応じたシフトダウンしきい値より下がるとただちに行われるので、ライダーへの負担が減少する。特に、発電ハブ29により走行状態を頻繁に検出できる場合にはシフトダウンのレスポンスが向上し、ライダーの負担がより減少する。

#### 【0047】

〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では変速装置として内装変速ハブを例に説明したが、変速装置としては複数のスプロケットとディレーラとからなる外装変速機構の制御にも本発明を適用できる。

#### 【0048】

(b) 前記実施形態では変速モータで駆動される変速装置を例に説明したが、ソレノイドや電気・油圧・空圧シリンダ等の他のアクチュエータで駆動される変速装置の制御にも本発明を適用できる。

#### 【0049】

(c) 前記実施形態では、走行状態として車速を用いたが、クランクの回転数を用いてもよい。この場合、図9に示すように、自転車のギアクランク18に磁石等の検出子113を装着し、自転車のフレーム2に検出子113の回転を検出するたとえばリードスイッチからなる回転検出器112を装着してクランク回転数を検出すればよい。また、図1

0に示すように、変速段に応じてクランク回転数の上限及び下限をしきい値として設定すればよい。図10では各変速段で同じ値を設定しているがそれぞれ異ならせてもよい。そして、図6に示す動作と同様に自動変速モードで、シフトアップしきい値以上のクランク回転数になると所定回数N連続してそれより上がっているか否かを判断し、一度でも下がっている場合及び現在の検出回転数と先の検出回転数との差が所定以上のとき、判断をシフトアップしないようにすればよい。

#### 【0050】

(d) 前記実施形態では、現在の車速又はクランク回転数がシフトアップしきい値U(VP)を連続して超えている場合に、シフトアップするようにしたが、現在の車速又はクランク回転数がシフトアップしきい値U(VP)を所定時間T1連続して超えている場合に、シフトアップするように構成してもよい。そして、その判断途中に検出された車速又はクランク回転数の差が所定差以上になるとそれまでの判断を取り消すようにしてもよい。具体的には、図6のステップS29で判断回数値nを1にする代わりにタイマーTをスタートさせ、ステップS39でタイマーTが時間T1を超えたか否かを判断すればよい。また、初期設定時やステップS25では、タイマーTをリセットすればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0051】

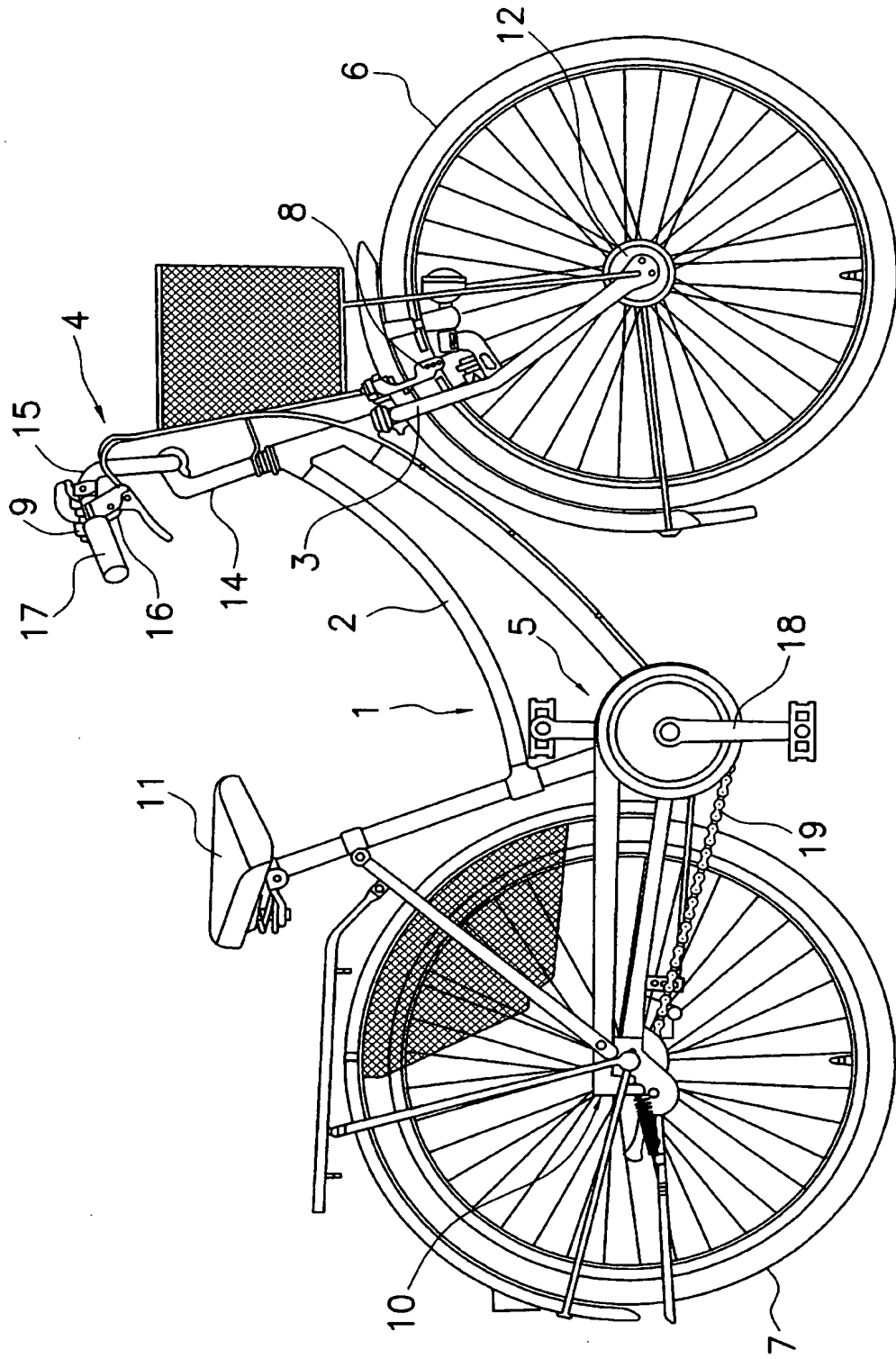
- 【図1】 本発明の一実施形態が採用された自転車の側面図。
- 【図2】 そのハンドル部分の斜視図。
- 【図3】 制御系の構成を示すブロック図。
- 【図4】 しきい値の一例を示す図。
- 【図5】 変速制御処理のメインルーチンのフローチャート。
- 【図6】 自動変速1処理のフローチャート。
- 【図7】 手動変速処理のフローチャート。
- 【図8A】 本発明の変速動作時の車速と変速段の関係を示すグラフ。
- 【図8B】 従来例の変速動作時の車速と変速段の関係を示すグラフ。
- 【図9】 他の実施形態の図1に相当する図。
- 【図10】 他の実施形態の図4に相当する図。

#### 【符号の説明】

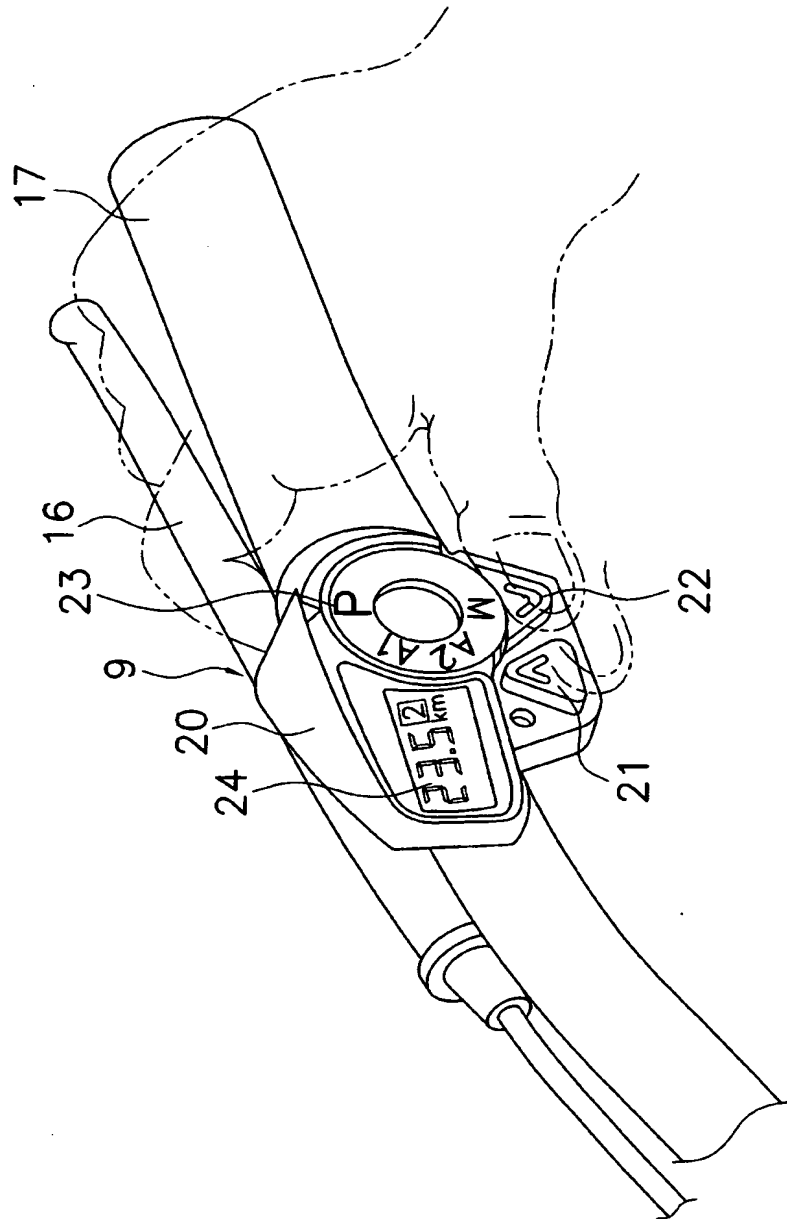
##### 【0052】

- 10 内装変速ハブ
- 12 発電ハブ
- 25 変速制御部
  - 25a 判断部
  - 25b 取消部
  - 25c 第1制御部
  - 25d 第2制御部
- 26 動作位置センサ
- 29 変速モータ
- 30 記憶部
  - 30a しきい値設定部

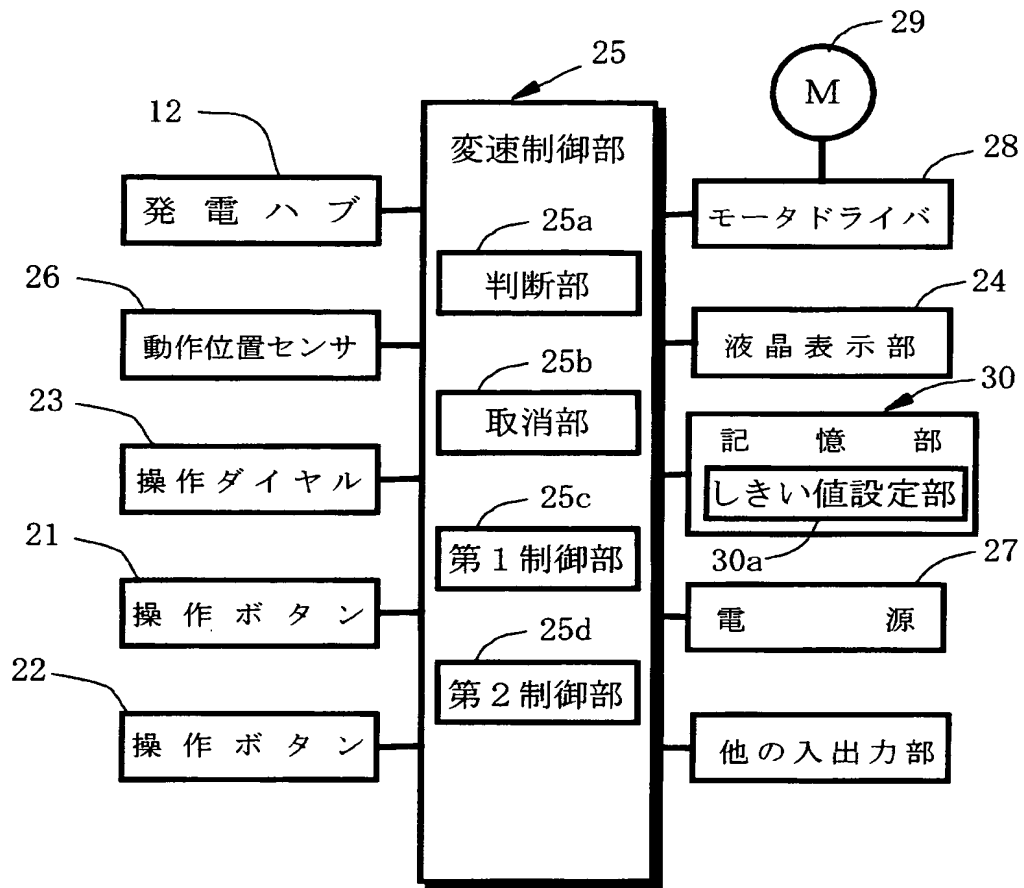
【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】



【図 3】

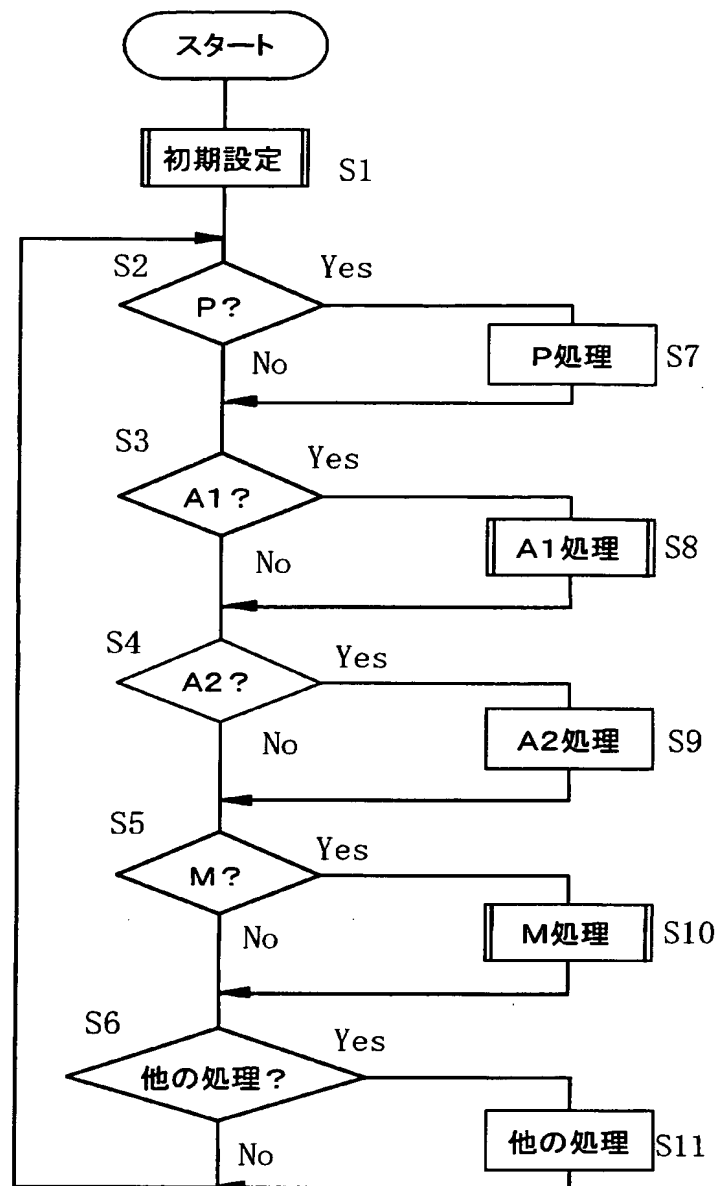




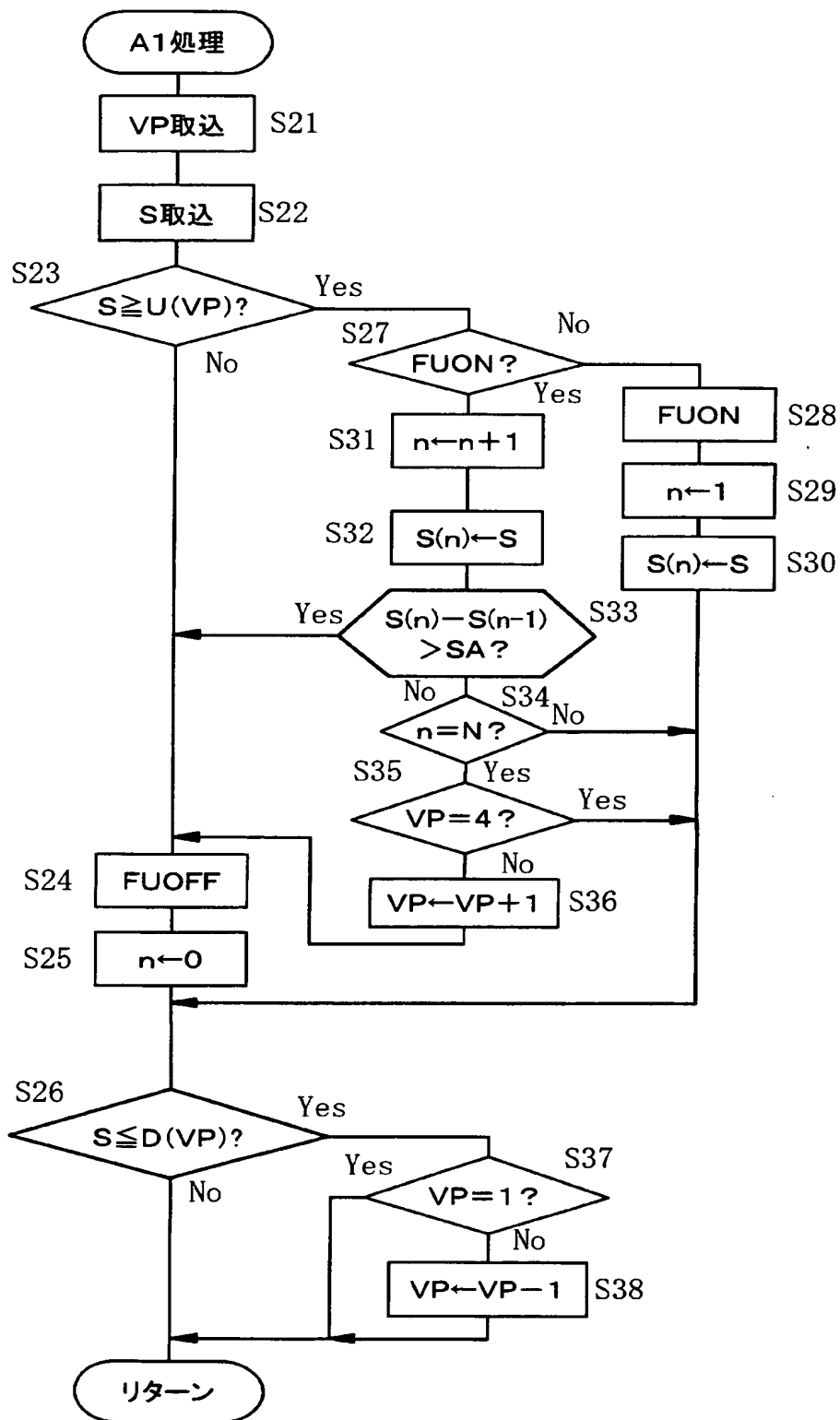
【図 4】

	変速段	シフトアップ しきい値 (U) (km/h)	シフトダウン しきい値 (D) (km/h)
モード A 1	1	1 3	0
	2	1 6	1 2
	3	1 9	1 4
	4	2 5 5	1 7
モード A 2	1	1 1	0
	2	1 4	1 0
	3	1 7	1 2
	4	2 5 5	1 5

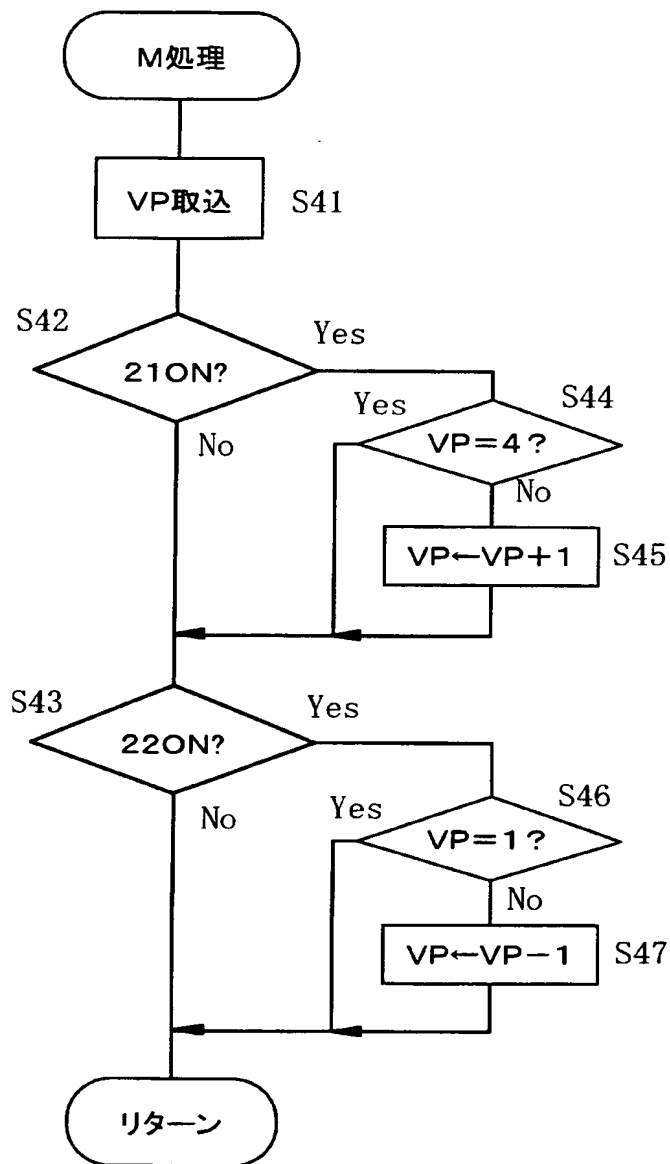
【図 5】



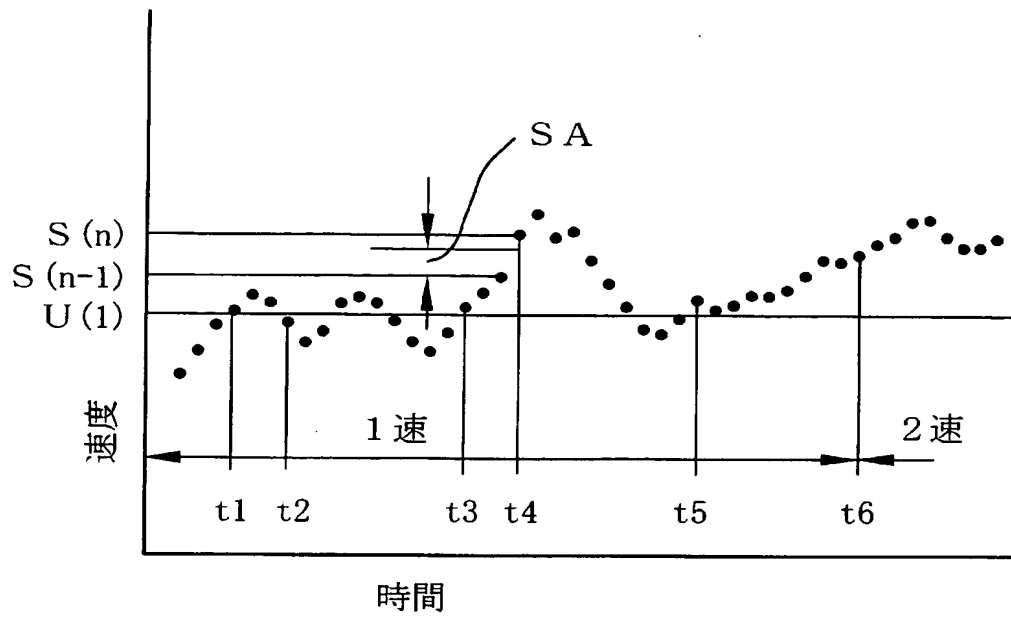
【図 6】



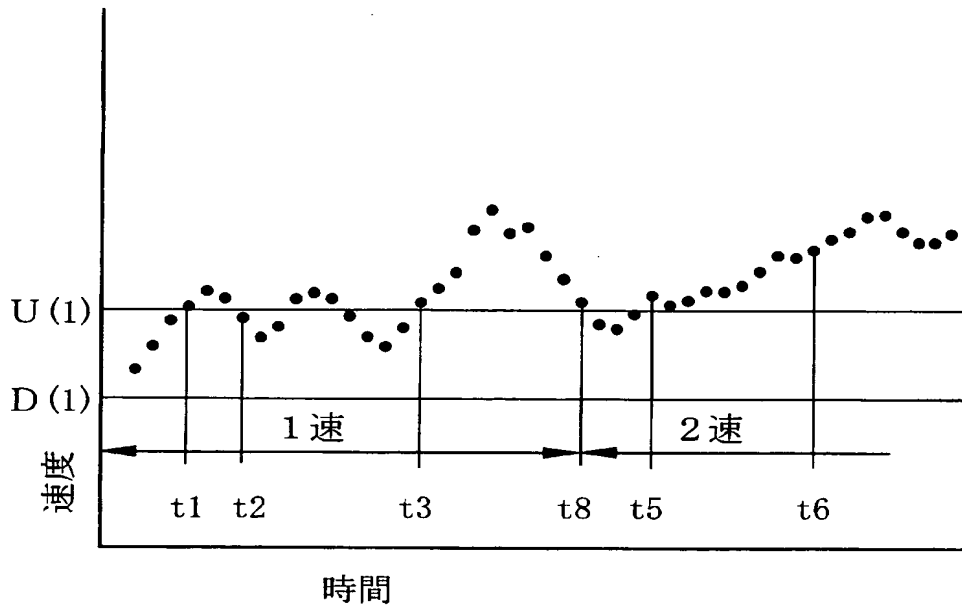
【図 7】



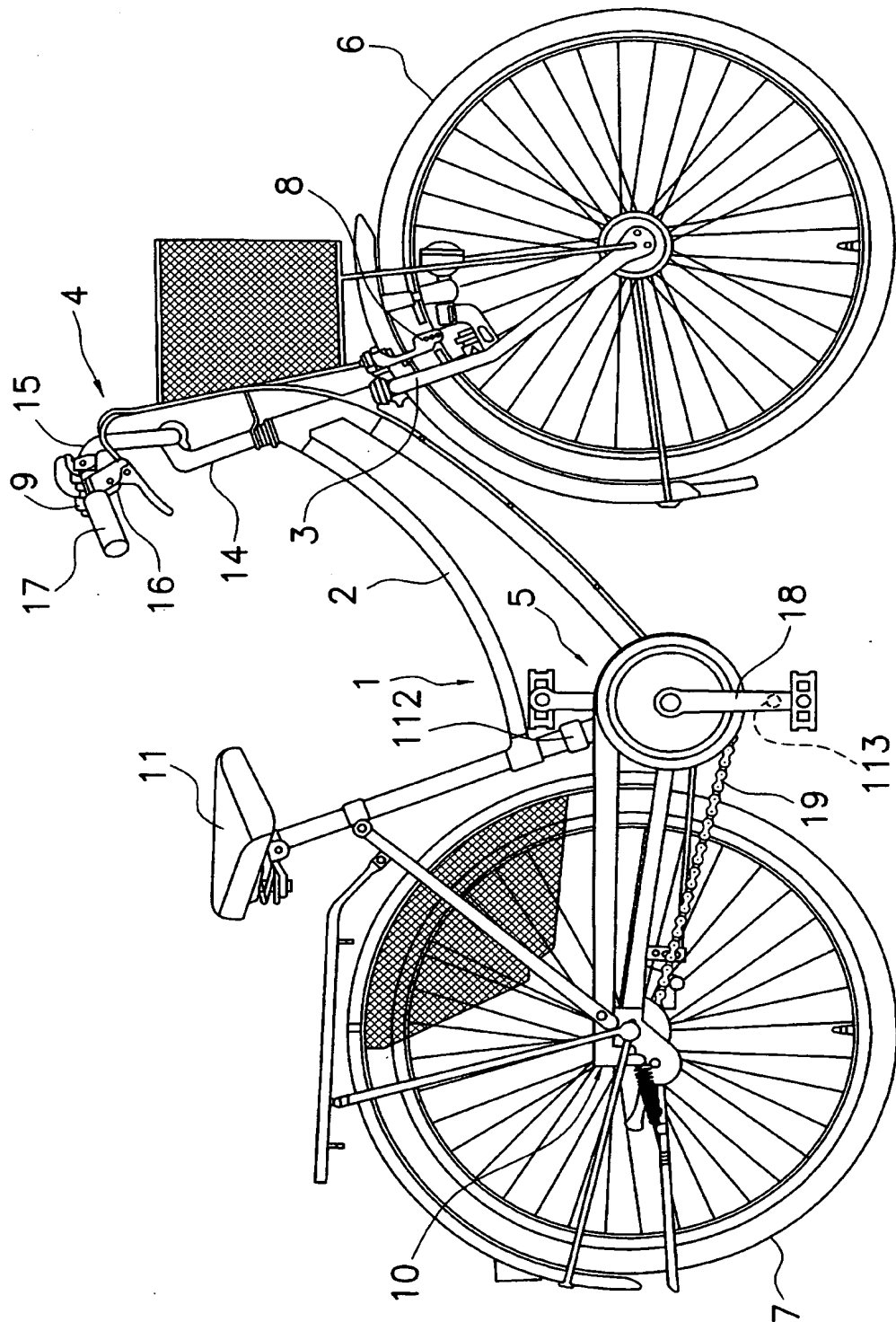
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 9】



【図 1 0】

	変速 段	シフトアップ しきい値 (U) (rpm)	シフトダウン しきい値 (D) (rpm)
モ ー ド A 1	1	7 5	0
	2	7 5	5 5
	3	7 5	5 5
	4	2 5 5	5 5
モ ー ド A 2	1	7 0	0
	2	7 0	5 0
	3	7 0	5 0
	4	2 5 5	5 0

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走行状態に応じて変速制御する自転車用変速制御装置において、自転車が急加速したときの不意のシフトアップを抑える。

【解決手段】 変速制御部 2 5 は、複数の変速段を有し変速モータによりシフトアップが可能な内装変速ハブを変速制御するためのものであって、走行状態の検出結果が現在の変速段に応じたシフトアップしきい値を超えると、それに続く複数の走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えているか否かを判断し、全ての走行状態の検出結果がシフトアップしきい値を超えていると判断したとき、高速側の変速段に変速するように駆動手段を制御する。ただし、走行状態の判断途中に連続して検出された 2 つの検出結果のうち後の検出結果が先の検出結果より所定値以上シフトアップ側に変化しているとき、それまでの判断が取り消される。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 3 - 3 3 0 9 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 4 3 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地

氏 名

株式会社シマノ